

# **EL PROCESO DE MANEJO DEL AGUA EN LOS SUBSISTEMAS SOCIO-CULTURAL Y ECONÓMICO EN LA MICRO CUENCA EL PERICÓN, TECOANAPA, GUERRERO**

*Alejandro Rafael Alvarado Granados<sup>1</sup>*

*Angélica Hilario Villanueva<sup>2</sup>*

*Ma. Ariana Mora Avilez<sup>3</sup>*

## **RESUMEN**

El problema de suministro de agua en las viviendas es común en el ámbito rural de México y creciente en el país, pero el de su contaminación por usarla es general y poco atendido con eficiencia, por ello en esta investigación inicial se planteó el objetivo de analizar la microcuenca “El Pericón”, desde la perspectiva de su dimensión socio-cultural y económica, para su posterior integración con las dimensiones: biofísica, tecnológica y político-administrativa, como medio para el estudio y la gestión integral de la microcuenca en municipio de Tecoanapa, Guerrero, lo que implica un importante esfuerzo de integración interdisciplinaria para el equipo participante. El marco teórico se centra en las relaciones naturaleza-sociedad y en el proceso de manejo del agua, como una modalidad de dichas relaciones, en el ámbito de este recurso vital. El procedimiento seguido es el análisis de dos dimensiones para identificar puntos relevantes de la problemática y posteriormente conjuntarlos con las tres dimensiones restantes, para su modelación con fines a comprender las variables trascendentes y modificables de la problemática para su atención.

---

<sup>1</sup> Doctorado en Ciencias Ambientales, Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México; [alex13\\_bum@hotmail.com](mailto:alex13_bum@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estudiante de la Licenciatura en Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero, [angelicahilario1997@gmail.com](mailto:angelicahilario1997@gmail.com)

<sup>3</sup> Estudiante de la Licenciatura en Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero, [arianamoraavilez@gmail.com](mailto:arianamoraavilez@gmail.com)

Dentro de los resultados destaca la baja percepción en cuanto a las formas de actuación de la población y los productores para contaminar el agua y su posible reutilización, así como para reducir el desperdicio, sobre todo en fugas. También es relevante la alta marginación que sintetiza una serie de indicadores de la comunidad, que son relativamente bajos en los contextos estatal y nacional. Con ello una recomendación preliminar es la formación de conciencia ambiental en la población en general y en los productores agrícolas, en términos específicos sobre el papel que juegan en esta problemática.

**PALABRAS CLAVE:** Agua, cultura, economía.

## **Introducción**

El abastecimiento de agua para la población es un problema vigente en México, que se incrementa por la falta de suministro del líquido en las redes de agua de los asentamientos humanos, a pesar de que las estadísticas establecen incrementos de población que cuentan con infraestructura hídrica de abastecimiento dentro de sus domicilios. Esta situación contradictoria sucede a través de mecanismos como el “tandeo”, que ofrece el líquido con intervalos de tiempo que pueden ser de unas horas, hasta unos meses, vulnerando con frecuencia el derecho humano al agua.

La comunidad de El Pericón, municipio de Tecoaapa, en la Costa Chica de Guerrero presenta problemas para el abastecimiento de agua, sobre todo durante la larga temporada de estiaje, que se “resuelve” de diversas maneras: aprovechando la corriente superficial, que es escasa y con agua residual de la propia comunidad o, recientemente a través de pozos someros, realizados con pico y pala; o comprando el líquido transportado en camionetas.

Esta problemática ha llevado localmente a la venta del agua por parte de quienes tienen pozos y transporte, dejando en desventaja a los sectores con menor capacidad de compra, a la vez de desequilibrar el acuífero que ya bajó su nivel del agua, según afirmaciones de poseedores de estas fuentes de abastecimiento.

De manera simultánea, se tiene el problema de contaminación hídrica en el agua superficial, con la participación de las descargas de aguas residuales domésticas; manejo inapropiado de los residuos sólidos y los residuos de agroquímicos usados en esta comunidad agrícola. Dicha contaminación es relevante porque la microcuenca es una de las cabeceras del río Nexpa, lo cual significa que no recibe escurrimientos superficiales y su equilibrio hídrico depende de la precipitación pluvial que es superior a los 1,200 mm anuales, pero concentrada en cinco meses, pero con un mecanismo natural de almacenamiento del líquido en el acuífero, que se encuentra en riesgo de contaminación y desequilibrio por el exceso de extracción y con tendencia a amplificar la problemática ambiental hacia los hundimientos y agrietamientos de la superficie con abatimiento irreversible del agua del subsuelo.

Por lo anterior, el tema de esta investigación se centra en la cantidad de agua que resulta insuficiente para suministrar a la población de manera constante y la contaminación del líquido, luego de su aprovechamiento; tiene como eje estructurador al proceso de manejo del agua, en sus dimensiones cultural y económica, como parte de una investigación de mayor envergadura, que abarca cinco dimensiones que son: socio-cultural, económico, tecnológico, biofísica y político-administrativo.

A pesar de su importancia vital y productiva, el tema del agua no está suficientemente estudiado en México y frecuentemente se tienen propuestas y acciones enfocadas hacia el incremento en el suministro del líquido a los asentamientos humanos, bajo el argumento del

aumento de población, con poca atención a las capacidades de las fuentes de abastecimiento, a los usuarios originarles y los requerimientos de los ecosistemas, como una consecuencia de mantener solo una visión analítica, y por lo tanto aislada de las variables en un tema de amplia complejidad, que involucra procesos de la naturaleza, de la sociedad y de la interacción entre ambos componentes.

Por lo anterior, la presente investigación pretende aplicar un enfoque holístico, bajo una metodología propuesta por Alvarado, González y Díaz (2012), que incorpora análisis y síntesis, en el primer caso para los elementos constitutivos que sintetizan a una totalidad que se vislumbra como el “Proceso de Manejo del agua”, en el que se pretende modelar un proceso particular de manipulación hídrica que genera una o varias problemáticas locales o regionales, con la finalidad de identificar factores manipulables de alto impacto en la problemática que da origen a la investigación.

En el ámbito de la generación de nuevo conocimiento la presente investigación sirve para consolidar la metodología propuesta y aplicada en otras microcuencas, a la vez de difundirla en espacios académicos y de investigación, como una alternativa para el estudio del tema en espacios locales de microcuenca.

En relación con la trascendencia social, la presente investigación es de utilidad a la comunidad de El Pericón, para mejorar la gestión del agua y atender la problemática que tiene diversas facetas en el ámbito local, pero con influencia en la subcuenca y el sistema hídrico de la RH20; ello contribuirá a disponer de agua en mayor cantidad y calidad, para satisfacer las necesidades de los habitantes, a la vez de atender un problema de contaminación que aqueja a todas las microcuencas de la región como a la mayoría en el país.

En el ámbito académico y de generación de conocimiento, la investigación permite valorar una propuesta metodológica para su aplicación en una microcuenca rural que solo cuenta con un asentamiento humano de tamaño reducido, que contamina el líquido desde su nacimiento.

Cabe destacar que esta investigación es parte de un proyecto más amplio entre la Universidad Autónoma del Estado de México y la Universidad Autónoma de Guerrero, e incluye el estudio integral de la microcuenca en todas sus dimensiones, a la vez que contempla no solo la parte analítica, sino también la de síntesis que amalgama a las cinco dimensiones consideradas, para conformar el modelo integral que diagnostica y propone alternativas a la problemática planteada, sin embargo, por las etapas del proyecto general, en esta primera se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo influyen las dimensiones socio-cultural y económica en la problemática de distribución de agua en la comunidad del El Pericón y su contaminación en las corrientes superficiales y el acuífero?

De esta manera, en esta fase de la investigación se planteó como objetivo general: analizar la microcuenca “El Pericón”, desde la perspectiva de sus dimensiones socio-cultural y económica, para su posterior integración con las dimensiones: biofísica, tecnológica y político-administrativa, como medio para el estudio y la gestión integral de la microcuenca en municipio de Tecoaapa, Guerrero.

Para cumplir con lo anterior, se establecieron como objetivos específicos:

- 1.- Analizar las condiciones socioculturales y económicas en la microcuenca “El Pericón”, en relación con el proceso de manejo del agua.
- 2.- Iniciar con el estudio integral de la microcuenca, como parte de un proceso metodológico para modelar el comportamiento socioecológico de la microcuenca específica, con la finalidad de

proponer políticas hídricas locales y coordinadas con el sector hídrico municipal, estatal y nacional.

3.- Habilitar a los estudiantes de licenciatura en el trabajo de investigación que atienda problemática social que limita al desarrollo regional.

### **Marco teórico**

El desarrollo de esta investigación se sustenta en dos planteamientos básicos que son: las relaciones sociedad-naturaleza y el proceso de manejo del agua. El primero como un ámbito general de la temática ambiental, en este caso en un espacio microregional, mientras que el proceso de manejo del agua es específico para este recurso vital como motor de desarrollo.

Las relaciones sociedad naturaleza y su interpretación sistémica

De acuerdo con Bifani (1999), el medio ambiente es una construcción social que se establece a partir de la apropiación humana de ciertos elementos de la naturaleza, para la satisfacción de necesidades vitales y productivas, en dicho proceso la naturaleza que tiene su propia dinámica, independiente de la sociedad; está regida por los flujos de materia y de energía; en el primer caso definido por los ciclos biogeoquímicos, que están gobernados por la Ley de la Conservación de la Masa y por lo tanto se mantienen como un sistema cerrado al interior del planeta.

Por su parte, el flujo de la energía se presenta a partir de su procedencia desde el sol, su retención, en forma de biomasa que circula por las cadenas tróficas que inician por el proceso de la fotosíntesis, que almacena energía en compuestos químicos energizados, o su disipación como calor para contribuir con los ciclos biogeoquímicos y finalmente su salida, en forma de calor, hacia el espacio interplanetario. Paralelamente, nuestro planeta tiene energía que procede de los combustibles fósiles, pero que también tuvo el mismo origen, solo que en

tiempos geológicos pretéritos. Una tercera fuente de energía, aunque de menor cuantía, es la que deriva de los fenómenos térmicos al interior del planeta, conocida como geotermia.

Ambos flujos naturales son enfocados como un sistema denominado natural, que evoluciona, se adapta y asimila los cambios, en un proceso de auto organización y resiliencia, que se ve intervenido por la sociedad, la cual también tiene su propia dinámica y recursos de organización, conocimientos y tecnología, sustentados en una cosmovisión que orienta sus acciones; con una economía que frecuentemente define prioridades y procedimientos y una cultura que resiste o se amolda a las circunstancias prevalecientes, en un proceso de cambios en las formas de actuación humana, que difiere entre distintos sectores de la población, pero siempre cumple con la satisfacción de necesidades, bajo una diversidad de formas.

De esta manera, la interacción entre ambos sistemas establece desequilibrios en uno o en ambos sistemas, para dar lugar a la llamada problemática ambiental, que en ocasiones llega a ser crisis por las consecuencias en cualquiera de los sistemas interactuantes.

Ante estas condiciones es importante destacar que para regular la relación resulta de suma importancia incidir en la sociedad, mediante políticas, específicas, para cada lugar y circunstancia, para armonizar los procesos de la interacción y que se resuelvan las necesidades humanas, con alteraciones en la naturaleza que se encuentren dentro de los márgenes de su resiliencia.

### **El proceso de manejo del agua**

Un ejemplo de las relaciones entre naturaleza y sociedad es el caso del agua, que por ser imprescindible para la vida, no solo humana y para la producción, es requerida por la

sociedad, a la vez que en la naturaleza participa en diversos procesos bióticos y abióticos que son indispensables para el funcionamiento del sistema natural.

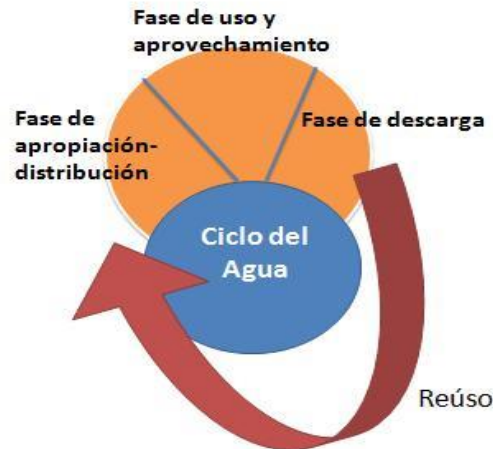
Para satisfacer las necesidades humanas la sociedad ha diseñado estrategias de lo más variado para obtenerla de la naturaleza, usarla y regresarla, pero no con la pureza que tenía cuando se apropió de ella, sino generalmente con sustancias extrañas, residuales de los procesos que la demandaron y que se le conocen como contaminantes, sin que ello quiera decir que son sustancias nocivas, simplemente son sustancias que no son comunes en el agua, o que se encuentran en cantidades superiores a las que habitualmente tienen en sus estado natural.

Para entender este proceso de manejo hídrico por distintos grupos humanos, Alvarado, González y Díaz (2012) propusieron el concepto: “proceso de manejo del agua”, para estudiar, comprender y modelar el tránsito del agua dentro del sistema social con la finalidad de establecer estrategias de intervención para atender problemáticas diversas relacionadas con el uso de este recurso vital, desde una perspectiva holística que permita cumplir con diversos objetivos, mediante acciones estratégicas, definidas a partir de la identificación de variables manipulables de alta sensibilidad, que impliquen el menor costo económico, social y ambiental.

Dicho proceso se ilustra en la figura 1, en la que se plantea el tránsito del agua en el sistema social, a partir de la apropiación del líquido desde una fuente natural, para su traslado y uso en alguna actividad particular, bajo alguna modalidad de aprovechamiento que hace más o menos eficiente su uso; para finalmente desechar el sobrante para su conducción y descarga en algún cuerpo receptor, o en su caso, en otro lugar donde tiene un segundo uso, con o sin tratamiento que le elimine las sustancias disueltas o en suspensión,.



**Figura 1. El proceso de manejo del agua**



**Fuente.** Elaboración propia con base en Alvarado, González y Díaz (2012).

En esta perspectiva es posible la reutilización indefinida del agua en la sociedad, para crear un ciclo virtuoso, paralelo al ciclo del agua, para que no se vea afectado por las intervenciones humanas: en su extracción como en su descarga con contaminantes.

Para la comprensión de este proceso bajo un enfoque sistémico se plantea su estudio a partir de los factores que lo condicionan que son: socio-cultural, económico, tecnológico, biofísico y político-administrativo. Para fines de esta exposición solo se analizan los dos primeros.

Con la caracterización de las cinco dimensiones participantes en los subsistemas la fase de integración se presenta con el diagnóstico que explica la problemática a partir de las características particulares de cada uno de los subsistemas, para plantear escenarios y propuestas alternativas para atender la problemática.

### **El agua la sociedad y la cultura**

Para el desarrollo de este apartado, los aspectos demográficos son básicos, porque la población es la usuaria del agua y lo hace bajo ciertas modalidades que se explican por su cultura. De esta manera los usos del agua como sus modalidades de aprovechamiento están

estrechamente vinculados con la sociedad que la utiliza y dispone de cierta tecnología para ello, lo cual representa una inversión económica que frecuentemente se valora y se decide por el costo-beneficio que reporta, por lo que la infraestructura para su distribución no es homogénea. De esta manera, Villaseñor (2000) reconoce que en México, más de la mitad del agua potable se consume en menos de cien ciudades grandes, con disparidades entre las zonas rurales y urbanas.

En el ámbito doméstico el consumo de agua crece en casi 10%. De esta agua, las industrias y los hogares desechan la mayor parte del líquido que emplean, pero como no desaparece, se transforma como lo reconocen Buchot, Camdessus, Badré, Chéret, y Frédéric (2006).

La misma fuente establece una relación inversamente proporcional entre: crecimiento socioeconómico y consumo de agua, lo cual supone que los hábitos y los procesos tecnológicos son constantes, al establecer que con el aumento de la población mundial la disponibilidad de agua por habitante disminuirá automáticamente en una tercera parte al año 2025.

Por lo anterior, es importante destacar que el incremento de población no es proporcional a la ampliación en el consumo de agua, como lo plantean Alba y Cruz (2013), quienes establecen que durante el siglo XX se triplicó la población, pero se sextuplicó el uso de agua del agua, lo cual se puede vincular con los hábitos de consumo y la disponibilidad del líquido por parte de los habitantes de los asentamientos humanos, que son los usuarios del agua entubada y van conformando una cultura del uso del agua.

Una agravante en México es que la población y la economía crecen donde el agua escasea como lo reconoce el Gobierno Federal (2014), pero también donde el saneamiento no está

garantizado, lo cual no tomó en cuenta el planteamiento de Oswald (2003) quien estableció que el agua tiene un valor estratégico y vital, que determina el desarrollo de todas las actividades productivas, y toma como ejemplo que en el territorio del actual estado de Morelos las actividades económicas que se han generado desde la época prehispánica tuvieron y han tenido como sustento el agua, gracias a los numerosos manantiales que existen en la entidad.

Por su parte, Villaseñor (2000) identifica dos modalidades para la distribución del líquido en los asentamientos humanos: la pública y la privada. La primera, gestionada por los ayuntamientos que ofrecen tomas domiciliarias a cambio de un pago, mientras que la vía privada son concesiones del servicio a empresas privadas, aunque también lo hacen sin que les ceda el servicio.

El mismo autor reconoce que mayoritariamente en las ciudades de los países pobres no existen suficientes redes de distribución de agua entubada y la mayoría de viviendas no disponen de agua corriente, por lo que sus habitantes se ven obligados a pagar a los aguadores y obtener algunos litros de agua, lo cual no es el caso mexicano, que dispone de 92.0%.de cobertura de viviendas con agua entubada, según reconoce el Gobierno Federal (2014).

### **El agua y la economía**

El agua en la historia de la humanidad fue considerada como un bien libre, por su abundancia en el planeta y porque el sistema natural se encargó de su depuración, al remover sustancias contaminantes que puede degradar, por lo tanto era impensable la existencia de un mercado de un bien tan abundante.

Con el incremento en el uso del líquido y la adición de sustancias sintéticas la naturaleza quedó rebasada en sus capacidades para renovar la calidad del agua y ahora son insuficientes, con al menos dos consecuencias indiscutiblemente perjudiciales: la escasez de agua de calidad y la contaminación evidente en ríos, cuerpos de agua y acuíferos, que transformaron estas aguas, al pasar de un recurso natural para la población, en un ambiente de sanidad y belleza, a uno de malos olores con aspecto desagradable y foco de infección que alteró a la flora y fauna acuática y con ello se retroalimenta la escasez. Lo anterior dejó como resultado un recurso insuficiente que dio lugar a un mercado muy lucrativo por la vitalidad del líquido.

En este proceso de escasez “artificial” del agua un factor importante ha sido la falta de respuesta del sistema social para el saneamiento del líquido, a pesar de que al menos en México es un mandato constitucional que deben asumir los gobiernos municipales y que hasta el momento es prácticamente letra muerta, a pesar de que las leyes secundarias y normas oficiales lo exigen desde hace décadas; por lo que esta carencia es una variable importante que debe asumir el sistema social que se beneficia por su aprovechamiento y contaminación, pero no se responsabiliza de reintegrarla en condiciones aceptables a los cuerpos receptores

Ante esta situación de escasez de agua de calidad, generada por la gestión del líquido que le da el sistema social, se presentan opciones que reducen la causalidad a una dimensión económica, como lo plantea Becerril (2013), quien plantea que un factor importante para ofrecer el servicio de agua potable es la falta de pago a los ayuntamientos para cubrir los costos de operación y mantener el servicio; por su parte, los comités de agua, que son organizaciones civiles, enfrentan dificultades para cobrar el servicio; a la vez que los usuarios de agua tienen dificultades para pagar.

Sin embargo, un aspecto importante a considerar es el costo-beneficio de usar y contaminar el agua, en términos de restarle a las utilidades de las actividades productivas que utilizan el agua los costos del saneamiento; para lo cual, dicho saneamiento debe ser específico, en función de los contaminantes que se removerán y el destino que se le dará.

Si el costo del saneamiento permite márgenes de utilidad aceptables, la actividad no tendría problemas aparentes, pero en caso contrario habría que revisar los procesos productivos que permitan reducir la contaminación y/o los costos del proceso de depuración, teniendo presente su eficiencia, hasta llegar, al menos a los estándares normativos; lo que en otros términos sería internalizar la externalidad de la contaminación del agua, como lo sugiere Moreno (2006).

## **Metodología**

La investigación en proceso tiene como fundamento un enfoque holístico, a partir de las interacciones entre el sistema natural y el sistema social, a través del proceso de manejo del agua, conformado por las dimensiones: biofísica, tecnológica, político-administrativa, socio-cultural y económica, que para este avance de investigación, se trabajó con las dos últimas.

El trabajo de investigación en esta primera parte es el análisis de cada una de las dimensiones, para establecer algunas características sobresalientes en el marco de la problemática para su posterior integración en la síntesis del modelo de funcionamiento de la problemática y posteriormente definir escenarios y alternativas de solución.

Para esta primera parte se realizaron dos tipos de actividades: el trabajo de gabinete para plantear el marco teórico-metodológico, la revisión de estadísticas, mapas, planes y programas; y el trabajo empírico en campo, con recorridos de reconocimiento, y levantamiento de información mediante observación encuesta y entrevistas estructuradas con

informantes clave, para conocer sobre procedimientos que realizan y sus percepciones sobre sus formas de actuación y su consecuencia en relación con la problemática.

Para ello se utilizaron técnicas cuantitativas como cualitativas, observables en los resultados, que dan cuenta de un perfil socio-cultural y económico de la comunidad, vinculado con el abastecimiento del agua entubada en las viviendas y su contaminación, tanto por usos domésticos como productivos, en particular agrícola.

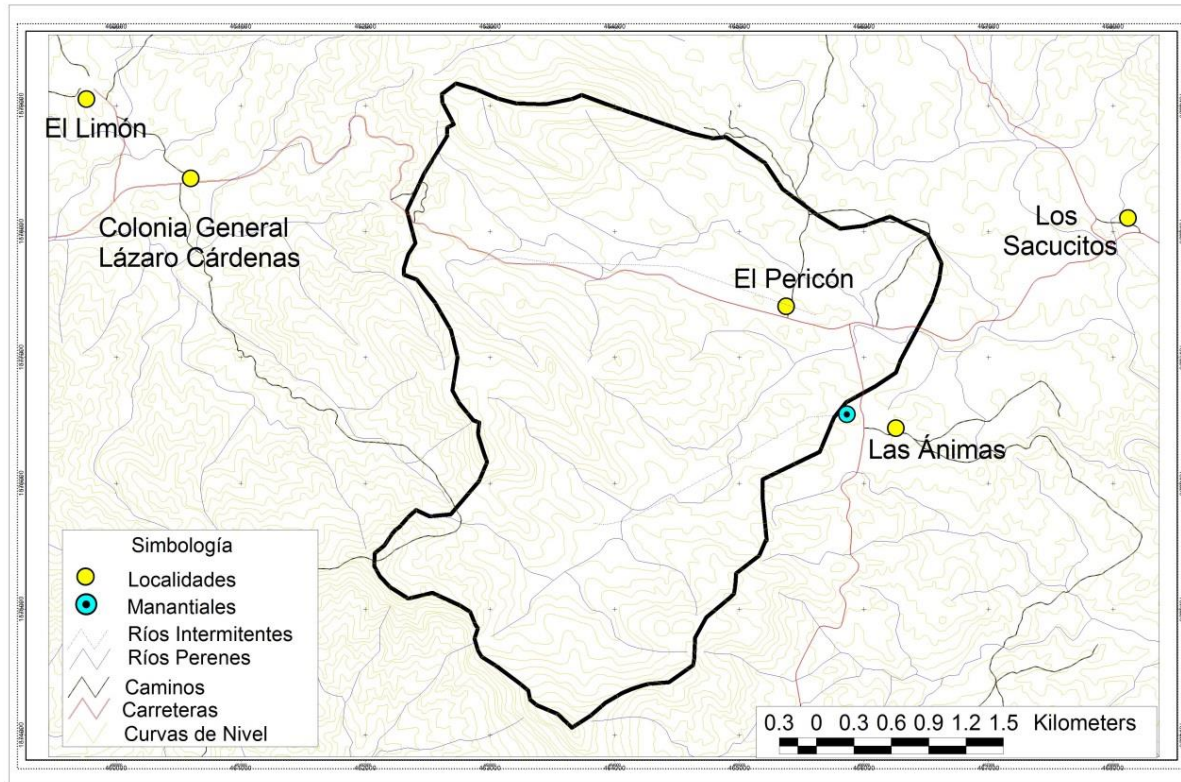
## **Resultados**

La microcuenca El Pericón se localiza en la región de la Costa Chica de Guerrero; en la cabecera Occidental de la subcuenca del Río Nexpa (RH20Dd), dentro de la cuenca del Río Nexpa y Otros (RH20D), que drena en la laguna de Chautengo, en la región hidrológica 20: Costa Chica – Río Verde (RH20); tiene colindancia con la cuenca del Papagayo (RH20E) hacia el Poniente; administrativamente pertenece al municipio de Tecoaapa; cubre una extensión de 1,365.26 ha en una zona de lomeríos; con oscilaciones altitudinales entre los 380 y 860 msnm; su clima es cálido subhúmedo, con lluvias en verano (Aw), superiores a los 1,200 mm anuales de los cuales 1,151 (95.8%) se distribuyen entre los meses de junio y octubre; con un acuífero somero y una vegetación original de selva baja caducifolia, pero sustituida ampliamente por agricultura y en menor medida pastizales y una, como se muestra en el mapa 1. Dicha localidad que es “El Pericón, para la cual INEGI (2011) registró 1,841 habitantes en el año 2010, con dominancia de pobladores del sexo femenino (53.67%); proporción que se incrementó desde el año 2000, cuando el valor era de 51.69%.

En cuanto a la estructura de la población por su edad, el 36.5% es menor de 14 años y el 6.46% es mayor de 65, lo que significa que el 57.1% es población en edad de trabajar y está

en condiciones de edad para mantener a la población total, sin embargo, no todos son ocupados y con ingresos.

**Mapa 1. Subcuenca El Pericón**



**Fuente. Elaboración propia con datos de INEGI (2001) e INEGI (2002).**

Por su parte, la dinámica quinquenal de la población desde el año 2000, en la comunidad, el municipio al que pertenece y la entidad federativa, se presentan en el cuadro 1, que muestra crecimiento negativo durante el lustro 2000-2005, de manera similar que el municipio, pero no así el estado, que creció moderadamente pero es indicativo de la emigración en ese periodo. Para el lapso 2005-2010, los tres ámbitos territoriales crecieron, pero en distinta medida, lo cual da cuenta de que el proceso de emigración se mantiene en la comunidad y en el municipio, aunque en menor cuantía respectivamente.

**Cuadro 1. Incrementos de población 2000 – 2015 (porcentajes)**

<b>Periodo</b>	<b>El Pericón</b>	<b>Municipio</b>	<b>Estado</b>
2000-2005	-1.36	-1.18	1.15
2005-2010	1.77	3.43	8.78
2010-2015	S/D	6.20	4.26

**Fuente. Elaboración propia con datos de INEGI (2001), INEGI (2006) e INEGI (2011)**

Por otra parte, la presencia de hablantes de lengua indígena es escasa y sólo se registraron dos personas en esa condición, que también son hablantes del español. En cuanto a la presencia de población con algún tipo de limitación para realizar actividades existe 48 casos, que representan el 2.6% de la población total.

En cuanto a la escolaridad de la población, el 15.66% de los mayores de 15 años quedó registrado como analfabeta, donde destacan las mujeres, con un porcentaje de 20.0, en contraste con los varones, que son el 10.5% de ese sector de edad, y que también resulta elevado; mientras que la población con primaria incompleta es el 19.3% del mismo grupo de edad, con mayor incidencia en las mujeres (22.2%), respecto a los hombres (15.9%). Lo anterior marca prácticamente a un tercio de la población mayor de 15 años, entre analfabetos y con primaria incompleta.

En el ámbito de la seguridad social, el 78.1% de la población fue derechohabiente a alguno de los servicios de salud dentro de los que destacó el seguro popular, con el 93.57 de los derechohabientes, mientras que el IMSS, el ISSSTE y el ISSSTE estatal cubrieron poco más del 6%. En cuanto al estado civil, la mayor parte de la población mayor de 12 años es casada (54%), mientras que la soltería es del 38.12% y los divorciados apenas 7.34%.



La comunidad cuenta con 360 hogares, que INEGI (2011A) define como unidades formadas por una o más personas, vinculadas o no por lazos de parentesco que residen habitualmente en la misma vivienda particular. Los hogares pueden ser: compuestos, de corresidentes, familiar, no familiar, nuclear o unipersonal. De estos hogares, prácticamente tres cuartas partes (74.17%) tienen una jefatura masculina y el restante 25.83% es femenina.

La comunidad cuenta con un total de 472 viviendas, que son espacios delimitados, generalmente con paredes y techos de cualquier material, poseen entrada independiente, fueron construidas para la habitación de personas o, al momento del levantamiento censal, se utilizaron para vivir (INEGI, 2011A); todas ellas son particulares, pero sólo 76.27% estuvieron habitadas en el momento censal. Cabe destacar que dicho momento fue del 31 de mayo al 25 de junio de 2010.

Del total de viviendas, el 6.36% fueron de uso temporal, y el promedio de ocupación fue de 5.11 habitantes por vivienda y 1.71 habitantes por cuarto, por lo que no se puede considerar hacinamiento en la comunidad.

Por su parte, la condición material de las viviendas se ilustra en el cuadro 2, en el que se aprecia la estadística de las viviendas de la localidad en cuanto a algunas características de su Construcción y de la infraestructura con que cuentan, para dar un perfil de viviendas para el año 2010.

**Cuadro 2. Condiciones materiales de las viviendas habitadas en 2010 (porcentajes)**

Con piso distinto de tierra	Número de dormitorios por vivienda		Número de cuartos por vivienda			Con energía eléctrica	Agua entubada		Con excusado *	con drenaje	Sin drenaje	Con agua, alcantarilla- do y luz eléctrica de la red respectiva
	con uno	con dos o más	con uno	con dos	con tres o más		Dentro de la vivienda	Fuera de la vivienda				
73.09	40.25	36.02	6.78	27.75	41.53	73.94	47.25	28.60	30.93	31.14	44.92	24.58

\* El dato incluye otros mecanismos para la disposición de excretas como son: retrete, sanitario, letrina u hoyo negro. Todos los datos excluyen la información de ocupantes que no respondieron.

**Fuente. Elaboración propia con datos de INEGI (2011).**

Cabe destacar que con los datos anteriores se observa precariedad en el promedio de las viviendas, toda vez que los datos del cuadro dos son generalmente menores a los promedios nacionales, con importantes rezagos en materia de energía eléctrica, agua entubada, excusado o equivalente, así como de la presencia de drenaje y todos los servicios incluidos en la vivienda. En este punto es importante destacar que por trabajo de campo se observó fugas en redes dentro de algunas viviendas, así como algunos muebles de WC que requieren 20 litros para el arrastre de las heces fecales.

En relación a la infraestructura de drenaje, que forma la red de alcantarillado, además de escasa, por recorridos de campo se observó que descarga al cauce más próximo, para contribuir a la contaminación del arroyo y a la problemática de conjunto, toda vez que no existe ninguna planta de tratamiento.

Por su parte, el cuadro 3 da a conocer el porcentaje viviendas particulares habitadas con enseres domésticos e infraestructura de telecomunicaciones en la comunidad, como indicador de ingresos económicos y calidad de vida.

**Cuadro 3. Enseres domésticos y telecomunicaciones en las viviendas 2010 (porcentajes)**

Con radio	Con TV	Con refrigerador	Con lavadora	Con automovil	Con computadora personal	Con teléfono	Con celular	Con internet
53.18	61.65	51.27	3.81	12.08	7.42	3.81	49.15	0.85

**Fuente. Elaboración propia con datos de INEGI (2011).**

Del cuadro 3 llama la atención la ponderación de la televisión en las viviendas, que es el valor más elevado, en contraste con el escaso servicio de internet y lavadoras, toda vez que en recorrido de campo, no solo en la comunidad sino en la región, se observa que es tradicional el lavado de ropa en los cauces naturales y el depósito *in situ* de residuos sólidos de la actividad; la existencia de refrigerador en las viviendas también es ponderado, considerando que se trata de una zona cálida; mientras que las computadoras están en expansión, al igual que los celulares que son más que teléfonos.

Es de considerar la ampliación reciente de establecimientos con servicio de computadoras e internet en cada comunidad de la región; así como la expansión de automóviles particulares en la comunidad, aunque mayoritariamente no son de modelos nuevos.

A partir de algunos de estos indicadores de la población y sus viviendas, CONAPO (2012) calculó la marginación para cada una de las localidades del país, por lo que el grado de marginación de la comunidad de El Pericón durante 2010, es alto, con un valor de su índice de -0.20694699, que lo ubica en el lugar 4,461 de 5,326 localidades en el contexto del estado de Guerrero y en el lugar 53,365 de 107,458 localidades en el ámbito nacional.

Según encuesta realizada, la percepción de la población usuaria del agua entubada, cuando existe en sus domicilios dicen mayoritariamente (70%) que el cobro es correcto, toda vez que

pagan entre \$15.00 y \$20.00 mensuales al Comité de Agua, que es la organización comunitaria para ofrecer el servicio de agua y alcantarillado, a partir de sus capacidades económicas y técnicas, con el apoyo de las estructuras sociales locales, basadas en usos y costumbres, así como con algunos apoyos de los órganos de gobierno, cuando existen.

El monto de lo acumulado se usa para cubrir costos de reparación de la red pública, que por otra parte muestra fugas en distintos lugares y momentos, lo anterior contribuye a la falta de suministro frecuente y la población tiene como alternativa la compra del líquido que en la región se distribuye en la vía privada mediante tinacos de 1,000 litros que usualmente están en las azoteas de las viviendas, pero en este caso se instalan en la caja de una camioneta pick up que la traslada y que cada vez tiene mayor aceptación por la población, con el argumento de la vitalidad del líquido, .a pesar de no contar con dinero, que escasea en la región, y en cuyo caso se solicitan préstamos, o en algunos casos, los usuarios cargan directamente el agua desde la fuente de abastecimiento, en cantidades pequeñas, para usos indispensables. Cabe señalar que el suministro de agua en la red es irregular, sobre todo durante el estiaje y comprar un tinaco cuesta entre \$100 y \$150, según la abundancia relativa del líquido en las fuentes naturales.

Por otro lado, en recorridos de campo se observó basura en los arroyos que cruzan la región, porque una práctica común es depositarla en cualquier lugar y con la lluvia es arrastrada hacia los cauces de la red hidrográfica, conjuntamente con otros residuos disueltos como son los lixiviados de la heces fecales de los animales estabulados o semiestabulados, o de los agroquímicos (fertilizantes y pesticidas) usados para la actividad agrícola, que también contribuyen a la contaminación, a partir de prácticas productivas.

De manera similar, se observó que entre los productores agropecuarios existe una baja percepción sobre estas fuentes de contaminación, de manera similar a la importancia de la reforestación para la recarga del acuífero y su consecuencia: la dosificación temporal del agua de lluvia, que es abundante, pero concentrada en cinco meses.

“Por otra parte, la economía en la comunidad de El Pericón se sustenta en la producción agrícola y de servicios personales educativos y administrativos básicamente, toda vez que aproximadamente el 70% de la microcuenca está destinada al uso agrícola del suelo, sustentado en el cultivo principalmente de autoconsumo, en particular del maíz, calabaza, Jamaica, jícama, frijol y algunos frutales. Cabe destacar que la agricultura se encuentra en un proceso de transición en el que, por una parte pasa de una actividad de autoconsumo a una comercial, al tiempo que las prácticas tradicionales se dejan de lado y tiende a la homogenización con técnicas de la “agricultura moderna”, sustentada en el uso de semillas híbridas y agroquímicos, con consecuencias ambientales y económicas diversas, tanto por los rendimientos como en los costos de producción y la salida de capital de la región.

El uso forestal del suelo es de tipo doméstico, con aprovechamiento para leña y eventualmente para algunos barrotes y tablas, pero en baja escala porque la microcuenca se encuentra fuertemente diezmada de la vegetación natural y amenazada por las actividades agrícolas que desmontan y queman como parte de sus prácticas comunes.

La producción pecuaria es escasa y básicamente de traspatio, de manera similar que la acuicultura, que solo tiene un estanque, mientras que las actividades de transformación son prácticamente nulas en la microcuenca, al igual que la minería, muy socorrida en los últimos años en el estado de Guerrero.

En relación con los trabajadores que realizan las actividades económicas, de acuerdo a datos del INEGI (2011), la población económicamente activa (PEA) de la comunidad ascendió a 487 personas en 2010, que representaron 26.5% de la población total, que es fundamentalmente masculina (88.3%); de este sector de población, el 98.8% estuvo ocupada en el momento censal, con niveles de ingreso desconocido, porque para este censo de población ya no publicaron el dato; de manera inversa, la población desocupada es escasa, con solo seis personas, en equidad de género.

Cabe destacar que los usos de agua que la contaminan son básicamente las actividades domésticas, la ganadería, la acuicultura y la agricultura, que dispone principalmente del agua de lluvia disolviendo y trasladando residuos de agroquímicos hacia la red hidrológica, de manera similar que el resto de actividades usuarias del líquido, que transportan residuos.

### **Discusión de resultados**

La problemática hídrica para llevar el agua a las viviendas y la contaminación de los escurrimientos, que deriva por los usos del líquido, tiene sus acentos en distintas características locales que desde la perspectiva de la población, su cultura y su economía se identifican para la comunidad de El Pericón de la siguiente manera:

1. La contaminación retroalimenta la escasez porque el agua pierde calidad y se convierte en inutilizable para la mayoría de los usos locales, al cambiar a un “líquido problemático”, cuando se descarga sin depuración en los cauces de la red hidrográfica, este proceso debe revertirse para que las descargas sean con agua tratada con tecnología alternativa, para que sea un recurso.

2. los hábitos de distribución y consumo que toleran fugas en las redes públicas y privadas incrementan la cantidad de líquido que la sociedad ya se había apropiado, sin ningún beneficio social pero con perjuicio aguas abajo porque reduce el caudal originado en la fuente de abasto.

3. La escasa red de alcantarillado puede verse como una oportunidad para el diseño de una red alterna que promueva un sistema de saneamiento descentralizado y autogestivo que permita las descargas a los cauces naturales de manera inmediata y que los usuarios sean responsables de la calidad de sus aguas, mediante un procedimiento que permita la recuperación de las sustancias contaminantes, para su aprovechamiento en la formación de biomasa vegetal. Lo anterior requiere de un amplio y profundo programa de formación ambiental en la comunidad.

4. las prácticas agrícolas que se transforman tienen implicaciones en la reducción de biodiversidad genética de las semillas criollas y de los arvenses que en otro momento fueron complemento alimenticio y un apoyo a la economía familiar; a la vez que impactan en la contaminación del agua, del suelo y en la salida de capital de la región, por lo que resulta de interés valorar dichos impactos y evaluar la conveniencia de los en los procesos productivos.

## **Conclusiones**

Destaca de esta investigación la concatenación de procesos naturales y sociales para tener agua disponible en las viviendas y que dicha disponibilidad no se reduce la estimación de agua aprovechable entre la cantidad de población, por lo que el análisis mediante la caracterización de dimensiones parece ser un camino adecuado para desmembrar la complejidad que encierra dicha relación, como parte de un proceso metodológico.

En este sentido, las dimensiones socio-cultural y económica son de suma importancia en la distribución del agua y su contaminación en la comunidad de El Pericón, porque en ellas está la conducta de los usuarios del líquido y ahí se cultivan hábitos que sirven para reducir o incrementar la contaminación y el dispendio por el uso del recurso.

Por su parte, la dimensión económica es un motor para la actuación de los productores, que también son usuarios domésticos y requieren sensibilización mediante información sobre el papel que juegan en la génesis de la problemática, como causales directas de la problemática.

Sugerencias.

Por lo anterior, en el ámbito de las soluciones se plantea un fuerte énfasis en la dimensión político administrativa, para establecer medidas correctivas que incidan en las causas, pero con una propuesta técnica, aceptada entre los actores, en el marco de los usos y costumbres locales y de la legislación nacional en la materia.



## REFERENCIAS

- Alvarado G., A.; González C., E. y Díaz C., E.** (2012). *Experiencias en el tratamiento de aguas residuales domésticas en el Estado de México*. México. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Becerril T., C.** (2013). “Estrés hídrico”, *Revista Ciudades* 98, abril-junio. México, Red Nacional de investigación Urbana.
- Buchot, T.; Camdessus, M.; Badré, B.; Chéret, I. & Frédéric, P.** (2006). *Agua para todos*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Bifani, P.** (1999) *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. España, Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África, disponible en: <https://www.casadellibro.com/libro-medio-ambiente-y-desarrollo-sostenible/9788489743069/681650>
- CONAPO (Consejo Nacional de Población)** (2012) *Índice marginación por localidad 2010*. México. CONAPO. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice\\_de\\_Marginacion\\_por\\_Localidad\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010) consultado el 03/enero/2015.
- De Alba, F. y Cruz, C.** ( 2013). “Los olvidados del estrés hídrico” *Revista Ciudades* 98 abril-junio. México, Red Nacional de investigación Urbana
- Gobierno de la República** (2014) *Programa Nacional Hídrico*. México, SEMARNAT.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)** (1999) *Conjunto de datos vectoriales de la carta de Hidrología de aguas superficiales E1411*, escala 1:250,000. México INEGI. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx> consultado el 20/enero/2010.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)** (2001) *Conjunto de datos vectoriales de la carta topográfica E14C59*, escala 1:50,000, México INEGI. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx> consultado el 02/septiembre/2016.

**INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)** (2001A) *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. México INEGI. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx> consultado el 20/enero/2010.

**INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)** (2002) *Conjunto de datos vectoriales de la carta topográfica E14C58*, escala 1:50,000, México INEGI. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx> consultado el 02/septiembre/2016.

**INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)** (2006) *II Conteo de Población y Vivienda 2005*. México INEGI. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx> consultado el 20/enero/2010.

**INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)** INEGI (2011) *Censo de Población y Vivienda 2010*. México INEGI. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx> consultado el 02/septiembre/2016.

**INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía)** (2011A) *Glosario del Censo de Población y Vivienda 2010*. México INEGI. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/Glosario/paginas/Contenido.aspx?ClvGlo=cpv2010&nombre=231&c=27432&s=est> consultado el 02/septiembre/2016.

**Moreno, A.** (2006). *Gestión Integral Cuencas. La experiencia del Proyecto Regional Cuencas Andinas*. Perú. GTZ.

**Oswald, Ú.** (2003). *El recurso agua en el alto Balsas*. México. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias UNAM.

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales** (1996) *Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales*. México, SEMARNAT.

**Servicio Meteorológico Nacional** (2017) *Normales climatológicas, estación Las Mesas, municipio de San Marcos*, Comisión Nacional del Agua, México, disponible en:

<http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=gro> consultado el

24/julio/2017

**Villaseñor, A. T.** (2000). *El agua y su historia México y sus desafíos hacia el siglo XXI*. México: Siglo Veintiuno Editores.